Les désinfectants , les Antiseptiques et, la Stérilisation .

Dr. M.Berrahal.

Les points abordés

Introduction-Historique.

Définitions- Généralités .

Caractéristiques des désinfectants et des antiseptiques .

Les Désinfectants.

Les Antiseptiques .

La Stérilisation.

Introduction –Historique

- Problèmes de thérapeutique et de prévention des infections liées aux soins , l' utilisation rigoureuse des antiseptiques est devenue indispensable en milieu hospitalier

-Les Égyptiens ont utilisés les essences et les huiles contre la putréfaction des plaies.

-Semmelweis en 1843, à utilisé l'hypochlorite de sodium pour le lavage des mains.

-Louis Pasteur : père de la microbiologie moderne a fait progresser les notions de la stérilisation.

-Et depuis, on utilise fréquemment l'autoclave comme processus de stérilisation .

Définitions-Généralités

Antisepsie :

C'est une opération au résultat momentané , non durable dans le temps qui permet , au niveau des tissus vivants , et dans la limite de leur tolérance , de détruire les microorganismes (bactéries, levures, champignons ...), et/ou d' inactiver les virus présents à la surface des ces tissus vivants.

Asepsie: ensemble de mesures empêchant tout apport exogène de micro-organismes ou de virus ....

Décontamination

-C’est le premier traitement qui doit être effectué sur les objets et matériels souillés par les matières organiques dans le but de diminuer la population de micro-organismes .

- -Il s’agit d’un nettoyage qui se fait de façon mécanique (brossage et frottage)
- -Il doit contenir un produit actif : bactéricide, fongicicide , sporicide ou virucide.
- -Protection du personnel lors de la manipulation .
- -La décontamination précède toujours la désinfection ou la stérilisation .

Désinfection : «Opération au résultat momentané permettant d' éliminer ou de tuer les micro-organismes et/ou d'inactiver les virus indésirables portés par les milieux inertes contaminés , en fonction des objets fixés .Le résultat de cette opération est limité aux micro-organismes et /ou virus présents au moment de l' opération » Afnor .

Le produit désinfectant : Doit , éliminer, tuer , ou inactiver les micro-organismes qui se trouvent sur les supports inertes : sols , murs , matériels médico-chirurgical ..., afin de prévenir les infections hospitalières , et également informer et former le personnel utilisateur.(lire attentivement la notice d'utilisation)

Antiseptique:

-Produit ou procédé utilisé pour l'antisepsie dans des conditions définies . Exp : un antiseptique ayant une action limitée aux champignons est désigné par antiseptique à action fongicide (Afnor), le mode d' emploie doit être préciser :-peau saine, muqueuses ,plaies..., ainsi que la durée d'application nécessaire à l'obtention de l' activité recherché

- Intérêt: -éliminer , tuer ou inactiver les micro-organismes présents sur la peau et les muqueuses , réduction de la transmission manu porter des germes (champignons et, autres) par les mains des soignants ou des patients et traiter les infections locales , cutanées et muqueuses.....

Les choix des produits doit tenir compte des critères de qualité ; à savoir:

-Une bonne activité antimicrobienne .

-Accessible jusqu' aux microorganismes à détruire.

-Respect du support sur lequel ils sont appliques (tolérance)

-Adapter à l' usage prévu sans risque pour le personnel soignant ni pour l' environnement. De même , il faut tenir compte de la facilite d' emploi et de leur prix (coût) .

-Leur choix dépends du comité de lutte contre les infections liées aux soins(CLIN).

Compositions des désinfectants et antiseptiques ,Les principes actifs (principaux)

Classe	Exemple
-Agents oxydants	Acide peracétique
-Alcools	Alcool éthylique
-Aldéhydes	Glutaraldéhyde
-Amine	Glucoprotamine
- Ammoniums quaternaires	Chlorure de benzalkonium
-Biguanide	Chlorhexidine
- Composés chlorés	Eau de Javel
-Iodophores	polyvidone iodée

NB: Excipients ou adjuvants et, solvants .

I-LA DÉSINFECTION

Définition

-Processus au résultat momentané qui permet de réduire ou d 'éliminer les micro-organismes et/ou virus d'un milieu

vivant ou inerte , Un objet désinfecté est sans danger micro biologique pour un usage déterminé limité aux germes présents au moment de l 'opération.

-Spectre d'Activité:

Bactéricide, fongicide, virucide et spermicide

-Rémanence: Effet antimicrobien persistant (en l'absence de rinçage!)

-Efficacité: décroissance microbienne en log

-Rapidité

La loi des désinfectants

La durée : Temps de contact minimum entre le produit et les microorganismes

-Spores > bactéries > végétatives

-bacille de Koch et virus des hépatites contact prolongé

La température : souvent plus rapide si T° plus élevé

La concentration

-Trop concentré : possibilité de coagulation des matières protéiques en surface produit inactif en profondeur + irritant, corrosif et inutilement coûteux

-trop dilué : **inefficace**

Le pH

Certains produits sont plus actifs en milieu acide : phénols, produits chlorés

-d ’autres en milieu alcalin, comme ammoniums quaternaires

Les familles des désinfectants

Les Ammoniums Quaternaires

Les Aldéhydes

Les Peroxydes

Les Halogénés Chlorés

Dérivés Halogénés chlorés

-Solutés d'hypochlorite de sodium

- Eau de javel diluée au 1/5 (2.6 %c de chlore)(labo)

Bactéricide, sporicide, virucide et fongicide.

Utilisation **:** *Désinfection des sols, sanitaires,* excréta, matériel. Corrosif pour les métaux(inox).

Ammoniums quaternaires

Chlorure de benzalkonium : Sanibon…

Bactéricide, fongicide, virucide !!

-Mais nombreux germes hospitaliers résistants.

Utilisation : insuffisant seul pour la désinfection. Il est surtout utilisé comme désodorisant.

Aldéhydes

A-Formaldéhydes :

-Formol gazeux

-Formol en solution (associé à d'autres principes actifs)

-Lysoformine : produit détergent désinfectant.

-Formol solution à 1%

Bactéricide(Gram-), virucide(+/- virus nus), fongicide et sporicide (temps de contact prolongé),inactif sur les prions.

-***Utilisation* : *Désinfection des locaux après nettoyage hors***

présence humaine, du matériel, du sol, des surfaces sanitaires, instruments.

-Produit toxique.

B-Glutaraldehyde

Bactéricide, fongicide, spermicide et virucide (inactif sur les prions)

Utilisation* : *désinfection par trempage du matériel thermosensible.

Produit irritant : le port de gants est obligatoire.

Biguanides: Chlorhexidine

-Solution aqueuse à 0.50%

-Solution alcoolique à 0.50%

-Bactéricide et fongicide.

-*Utilisation : pré-désinfection du matériel thermosensible*, désinfection des locaux ,produit neurotoxique, allergisant.

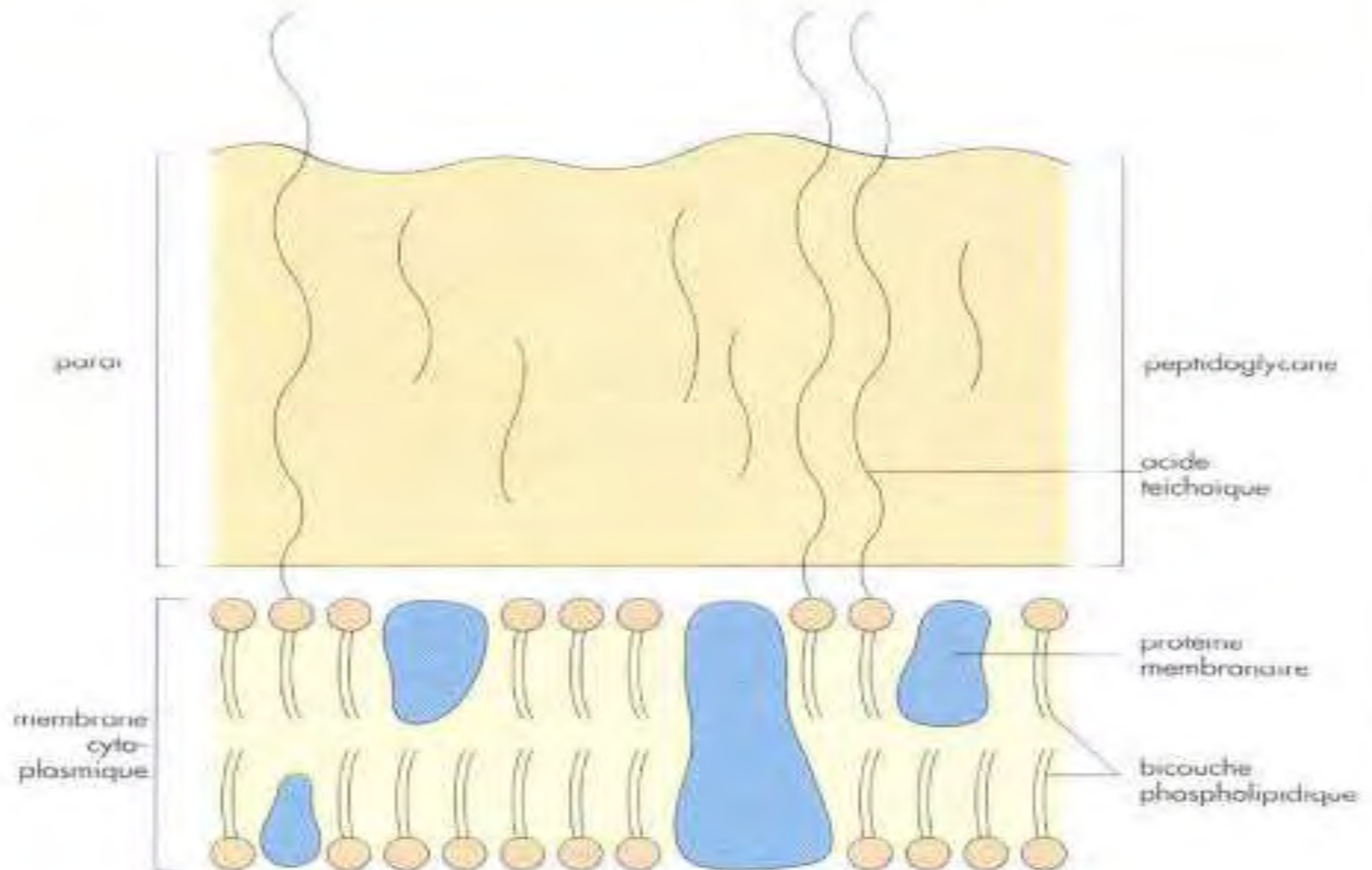
L'acide peracétique

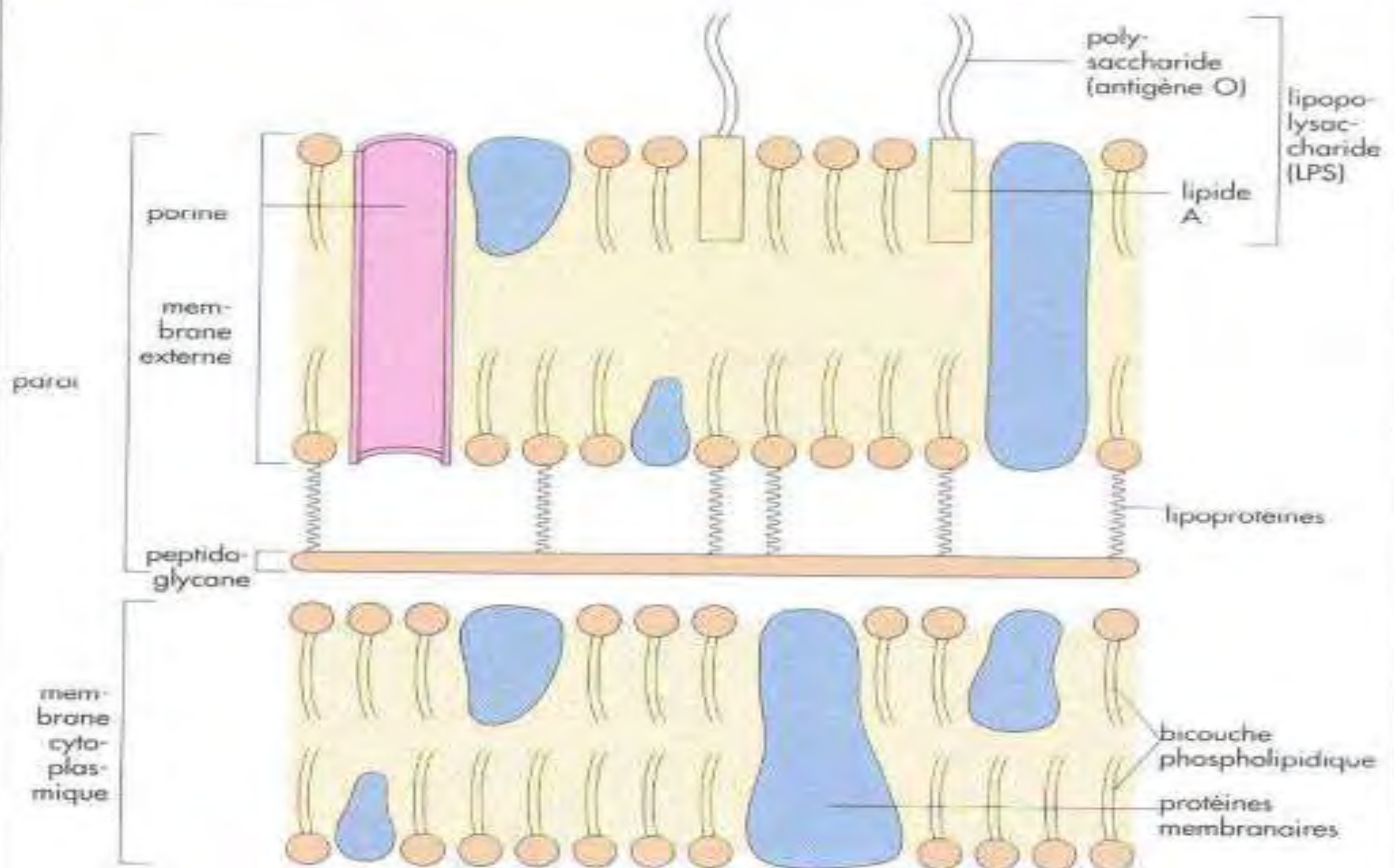
-Fort pouvoir oxydant, acide faible, plus actif en milieu acide

-Délai d'action rapide même à faible concentration , -Sporicide à basse température.

-Actif en présence de matière organique, son effet n'est pratiquement pas diminué par la présence de sang

-Moindre fixation des protéines, meilleure action sur les ATNC , le rend particulièrement intéressant dans la gestion du risque de « **Prion** »


Structure de la paroi des bactéries à Gram positif
paroi
peptidoglycane
acide teichoique
membrane cyto-plasmique
protéine membranaire
bicouche phospholipidique


Structure de la paroi des bactéries à Gram négatif
poly-saccharide (antigène O)
lipopo-lysac-charide (LPS)
lipide A
porine
mem-brane externe
paroi
lipoprotéines
peptido-glycane
mem-brane cyto-plas-mique
bicouche phospholipidique
protéines membranaires

Résistances aux désinfectants

-Paroi : Gram **négatif** plus résistants que Gram **positif**

-Le Biofilm(agrégats de bactéries)

-Les Spores (Botulisme)

-Virus **nus** plus résistants que virus **enveloppés**

-Résistances naturelles(spectre d'activité)et, acquises: plasmides(*Pseudomonas spp*) et extra chromosomique(gène mer) par la diminution de concentration du produit donc,

- Attention : respect scrupuleux du mode d ' emploi

Famille des désinfectants, mode d'action et ,leurs cibles.

Familles	Exemples	Cible et mode d'action
ALCOOLS	Ethanol, Isopropanol	Dénaturation des protéines cytoplasmatiques et membranaires, inhibition de la synthèse des acides nucléiques et des protéines
ALDEHYDES	Formaldehyde	Altération de la paroi cellulaire, inhibition de la synthèse des acides nucléiques et des protéines
AMMONIUMS QUATERNAIRES	Benzalkonium	Liaison aux acides gras et groupes phosphates de la membrane cellulaire → fuite de constituants cellulaires et lyse de la cellule
BIGUANIDES	Chlorhexidine	Liaison aux acides gras et groupes phosphates de la membrane cellulaire → fuite de constituants cellulaires, coagulation du cytosol
HALOGENES CHLORES ET IODES	Hypochlorite de sodium (Javel, Dakin) PVP-iodé	Destruction des protéines membranaires et chromosomiques (halogénation)
OXYDANTS	Peroxyde d'hydrogène (eau oxygénée)	Production de radicaux libres qui interagissent avec les lipides, protéines et ADN

Recommandation à retenir …

Modification de l'étiquetage en % de chlore actif : disparition des degrés chlorométriques ;

Calcul des dilutions en fonction de la quantité de chlore actif en g/L et non à partir du pourcentage

Les dilutions à partir de la forme commerciale de l'eau de Javel à 2,6%, qui seule assure la stabilité de la concentration en chlore actif dans le temps et recommande de doser le chlore actif dans le cas d'utilisation de dilutions faites à partir de concentré en particulier pour les dispositifs médicaux.

Tableau récapitulatif des principales dilutions et de leurs usages, sous réserve des précautions d'emploi et des conditions de conservation.

Dilutions « pratiques » à partir d'Eau de Javel à 2,6%

Exp, d'utilisation et principales correspondances

Pourcentage de chlore actif	Exemple pour un volume final de 5 litres			Exemples d'utilisation	Temps de contact en minutes
	Dilution à faire	Volume Eau de Javel à 2,6%	Volume d'eau froide		
0,1%	1/20	200 ml	4 800 ml	Sols, surfaces, matériels en condition de propreté (après nettoyage)	15
				Désinfection des robinets (réf.16)	60
0,5%	1/5	1 000 ml	4 000 ml	Sols, surfaces, matériels en condition de saleté (avant nettoyage)	15
				Clostridium difficile (après prédésinfection et nettoyage)	10
2%	1/1,3	4 000 ml	1 000 ml	ATNC (groupe III)	60

Eau de javel : Protocole pour les micro organismes retrouvés à l' hôpital

(Bactérie, Virus , Levure…).



Nettoyage avec un produit détergent



Rincage à l'eau



Désinfection des sols et surfaces avec une solution d'eau de Javel à 2,6% diluée au 1/5ème



Laisser sécher pour obtenir un temps d'action de 10 mn

Rincer obligatoirement les surfaces en inox après javellisation

FELIN 2007

LES ANTISEPTIQUES

Définition

-Un antiseptique est utilisé pour éliminer, tuer ou inactiver les micro-organismes, présents sur la peau ou les muqueuses afin de :
-Permettre la réalisation de soins aseptiques

-Réduire la transmission des germes des malades par les mains des soignants ou des patients.

-Traiter les infections locales cutanées.

-Un antiseptique *est toujours réservé à l'usage externe car il est toxique par voie générale(intraveineuse).*

Les familles des Antiseptiques (plus fréquentes)

- -Les Biguanides : CHLORHEXIDINE
- -Les Halogénés :
  - -Dérivés iodés : polyvidone iodée
  - -Dérivés chlorés : eau de Javel
- -Les Alcools:
  - -éthylique à 70°
  - -Iso-propylique

La Chlorhexidine

-En solution moussante 4%

Indication : détersion et antisepsie peau saine ou lésée, détersion champ opératoire, lavage antiseptique et chirurgical des mains..

en sol. alcoolique à 0.5% (+/-coloré)

Indication : Préparation du champ opératoire, prélèvements et injections…

-En solution aqueuse à diluer 5%, prêt à l'emploi 0.5% .

Indication : antiseptique des plaies, soins dentaires et des brûlures

-Autres : bains de bouche, collutoires, collyres..

La Polyvidone iodée (Bétadine)

-En solution moussante à 4% :

Indication : détersion et antisepsie peau saine ou lésée, détersion champ opératoire, lavage antiseptique et chirurgical des mains

-En solution dermique à 10%

Indication :antisepsie des plaies et du champ opératoire

-en solution alcoolique à 5% :

Indication : Préparation du champ opératoire, antiseptie de la peau saine avant un acte de petite chirurgie

-Autres présentations :

-Solution (10%) et comprimé gynécologique

- Solution pour bain de bouche (10%)

-Solution pour irrigation oculaire (5%)

-Compresses imprégnées…

Le Polyvidone iodé (iodophores) 2

-Précautions d'emploi

-Rincer chez l'enfant de 1 à 30 mois
-Perturbation en cas d'exploration thyroidienne
-Incompatibilités avec d'autres gammes d'antiseptiques

-Contre Indication

-Intolérance à l'iode
-Allergie aux produits de contraste iodés
-Nouveau né 0 à 1 mois
-Prudence si enfant de 1 à 30 mois, grossesse, allaitement, brulés (>10%)
-Compresses imprégnées

C-Hypochlorite de sodium

- Solution de Dakin : Solution d'hypochlorite de sodium neutralisée par le permanganate de potassium et titrant à 1.5 degré chlorométrique ;
Bonne activité si fraîchement préparée et conservée à l'abri de la lumière, considérablement réduite en présence de matières organiques.

-Indications : antisepsie peau saine et lésée, antisepsie des muqueuses, conduite à tenir en cas d'exposition a un sang suspect

Les alcools

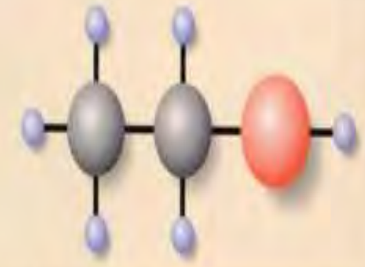
-Meilleure activité de l'alcool légèrement dilué 60-70°, hydratation facilite la pénétration dans les cellules bactériennes

-Action rapide

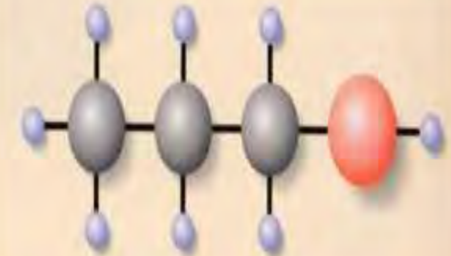
-Inactif sur les spores (clostridium difficile), contamination possible (tétanos)

-Alcool modifié : camphre(allergisant) …

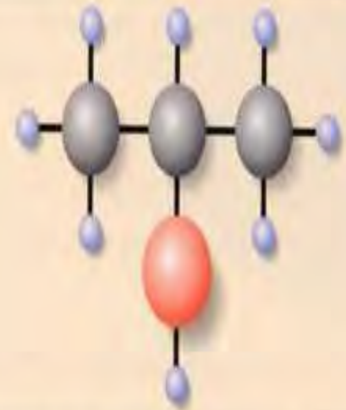
Indication : antisepsie de la peau saine avant prélèvement ou injection, Produit d'hygiène des mains Hydro-Alcoolique .



Ethanol CH_3CH_2OH



n-Propanol (1-propanol) $CH_3(CH_2)_2OH$



Isopropanol (isopropyl alcohol, 2-propanol) $CH_3CH(OH)CH_3$

Exp: Les Produits Hydro-Alcooliques

-Principes Actifs :

- **n-propanol > isopropanol > éthanol**
  (42%) (60%) (77%)

-Excipients :

- **Adjuvant**
- **Emollient, colorant, parfum, ...**

⇒ **Tolérance +++**

-Solution ou gel spécifique à séchage rapide

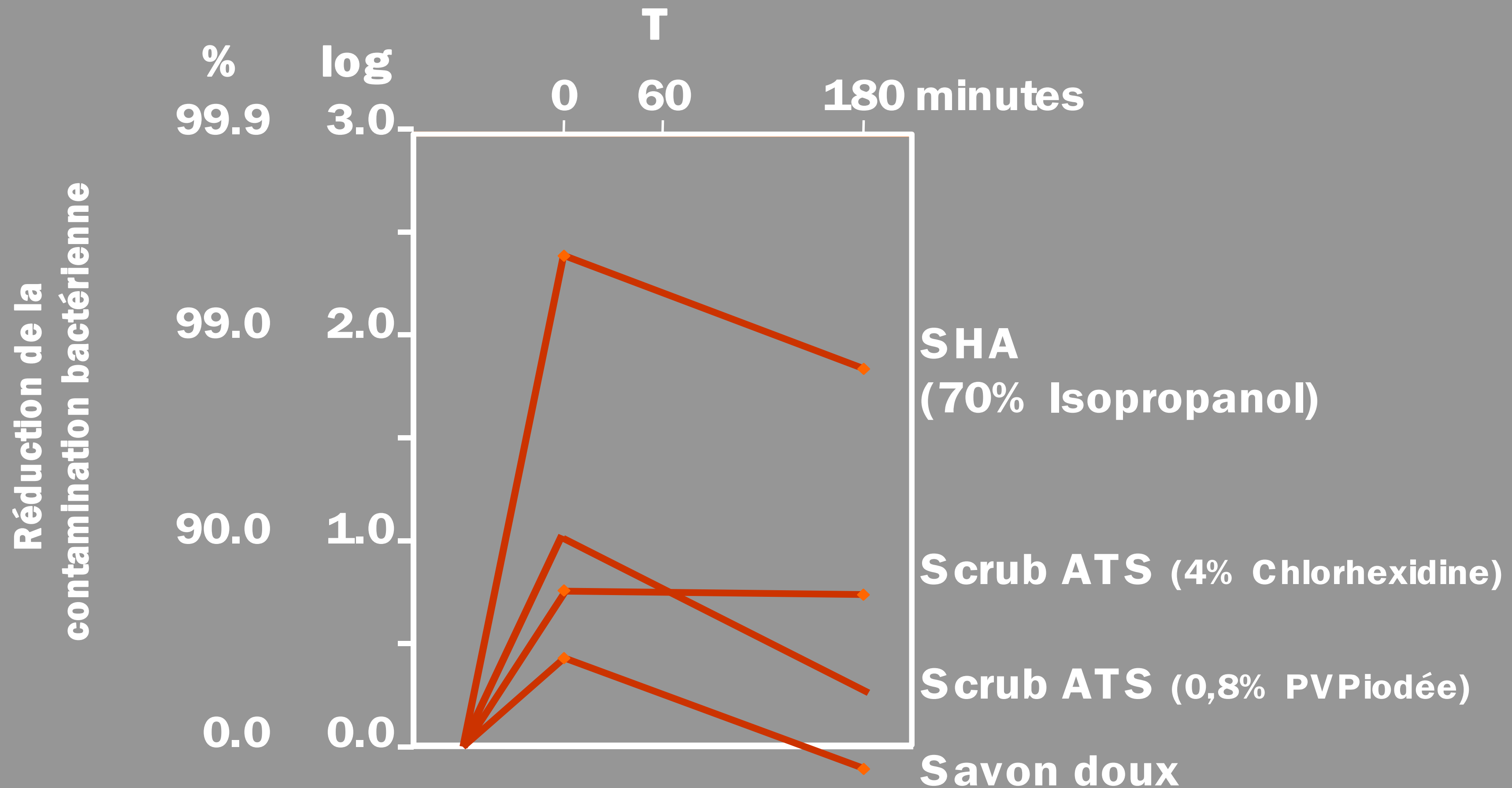
-Dérivés alcooliques, émollients et antiseptiques

-Application sur mains

- **Sèches**
- **Visuellement propres**
- **Non poudrées**

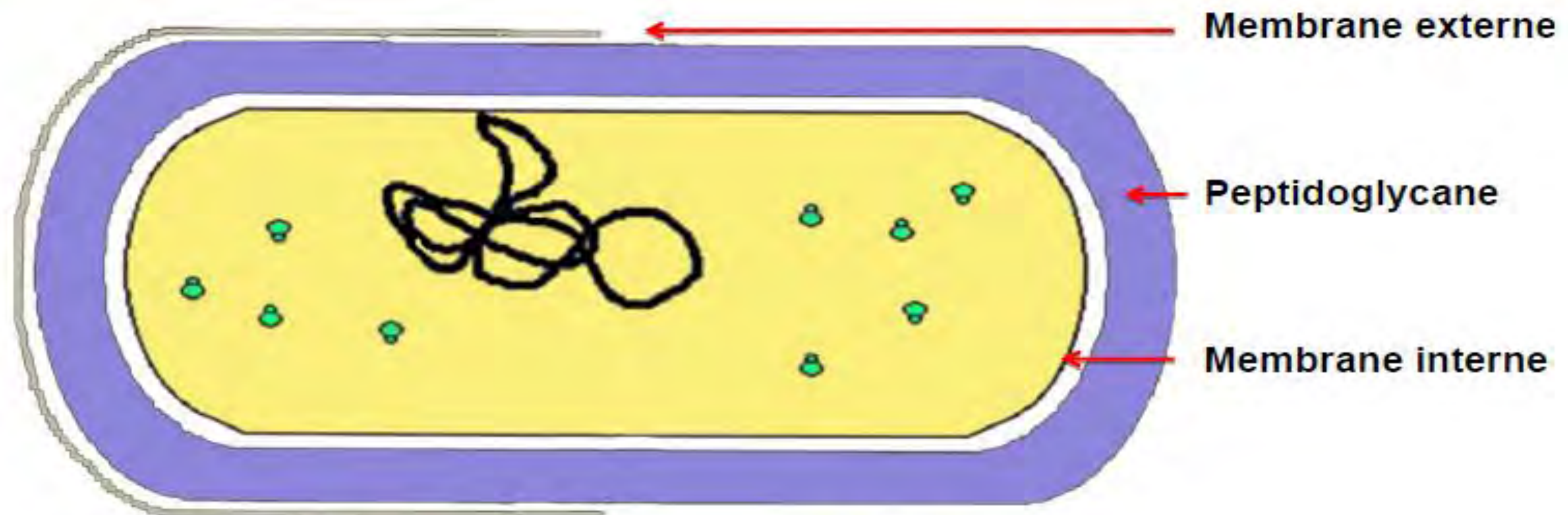
FELIN 2007

Réduction de la contamination bactérienne des mains selon la technique utilisée

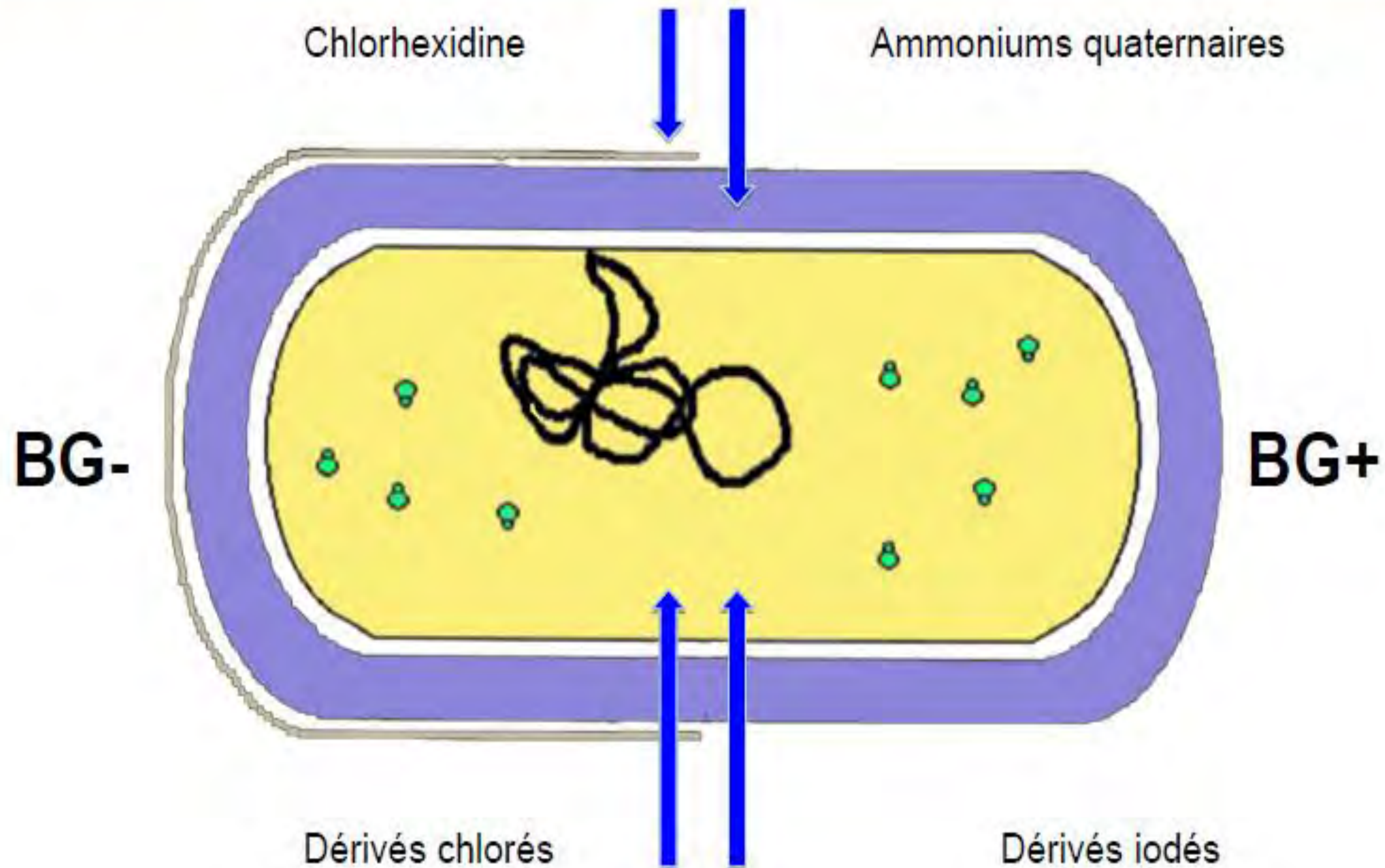


Adapté de : Mayall GC. Hosp Epidemiol Infect Control, 2nd Edition, 1999, p1349

Mode d'action des antiseptiques



Importance de la taille de l'antiseptique



Exemple 01

Mode d'action de la Chlorhexidine

- La Chlorhexidine altère la membrane aboutissant à sa destruction
  - Elle provoque la fuite des éléments cytoplasmiques (perte en ions potassium, ...)

- Puis, pénétrant dans la bactérie, elle coagule les composants intracellulaires contribuant à la mort bactérienne

Ex 2

Alcool : mode d'action

- Hypothèse principale retenue est la dénaturation des protéines :
  - Processus par lequel une macromolécule perd sa conformation tridimensionnelle normale et donc ne peut plus remplir sa fonction



  - Argument en faveur :
    - L'alcool éthylique absolu, agent déshydratant est moins bactéricide que les mélanges alcool et eau parce que les protéines sont dénaturées plus rapidement en présence d'eau

Recommandations pour l ’utilisation des antiseptiques 1

-Limiter le nombre d’antiseptiques utilisés dans le même service et sur le chariot de soin

-Appliquer sur une peau propre (sauf savon antiseptique)

-Respecter la concentration et **le temps de contact** ++++

-Ne jamais mélanger ou employer successivement 2 antiseptiques(sauf savon antisept.+ antiseptique de même famille)

-Surveiller la tolérance locale

-De manière générale ne pas rincer

Recommandations pour la gestion des antiseptiques 2

-Conserver les flacons à l ’abri de la lumière et des sources de chaleurs

-Ne jamais reconditionner

-Ne pas compléter un flacon ouvert

-Noter la date d ’ouverture et respecter la durée de conservation du produit

-Manipuler proprement l ’ouverture du flacon

-Préférer les petits conditionnements,

-jeter les unidoses après utilisation

LA STÉRILISATION

Définitions 1

-*Sterilis* : infertile, impropre à la reproduction

-AFNOR : opération permettant d'éliminer ou de tuer les micro-organismes portés par les milieux inertes contaminés, le résultat de l'opération, non limité à la durée de l'application, étant « l'état de stérilité » dans la mesure ou la stérilité correspond à un « état dans lequel la survie d'un microorganisme est hautement **improbable** ». Cet état constitue le résultat de l'opération de stérilisation. La stérilité n'est possible que dans le cadre de la protection de cet état.

Définitions 2

La stérilisation : élément fondamental de la lutte contre les **infections associées aux soins** , car l' hygiène hospitalière ne peut se dissociées de la stérilisation .

-Les indications: est une nécessité pour éviter l'introduction du germe (pathogène ou non) dans l'organisme. Aussi doit-on stériliser , **Le matériel :**

Utilisé au cours d'intervention chirurgicales (instruments, lingerie opératoire).

Restant en place après une intervention chirurgicale (drain, prothèse).

-Qui servira à protéger la plaie (pansement)

- Utilisé au cours d'acte non chirurgicale (sondage vésical).
- Utilisé pour les malades particulièrement sensibles à l'infection (greffés, Brûlés, prématurés, immunodéprimés.)

Les solutés et les médicaments administrés par voie parentérale.

Les aliments pris par voie veineuse : nourriture des immunodéprimés, conserverie.

Les procédés de stérilisation

Les différentes étapes

PRÉ DÉSINFECTION (élimine les souillures)

RINCAGE

ULTRA-SON avec ou sans irrigation

LAVAGE manuel ou en machine

(stérilisation du matériel propre - réduire nb de germes et enlever souillures)

DESINFECTION CHIMIQUE THERMIQUE

RINCAGE

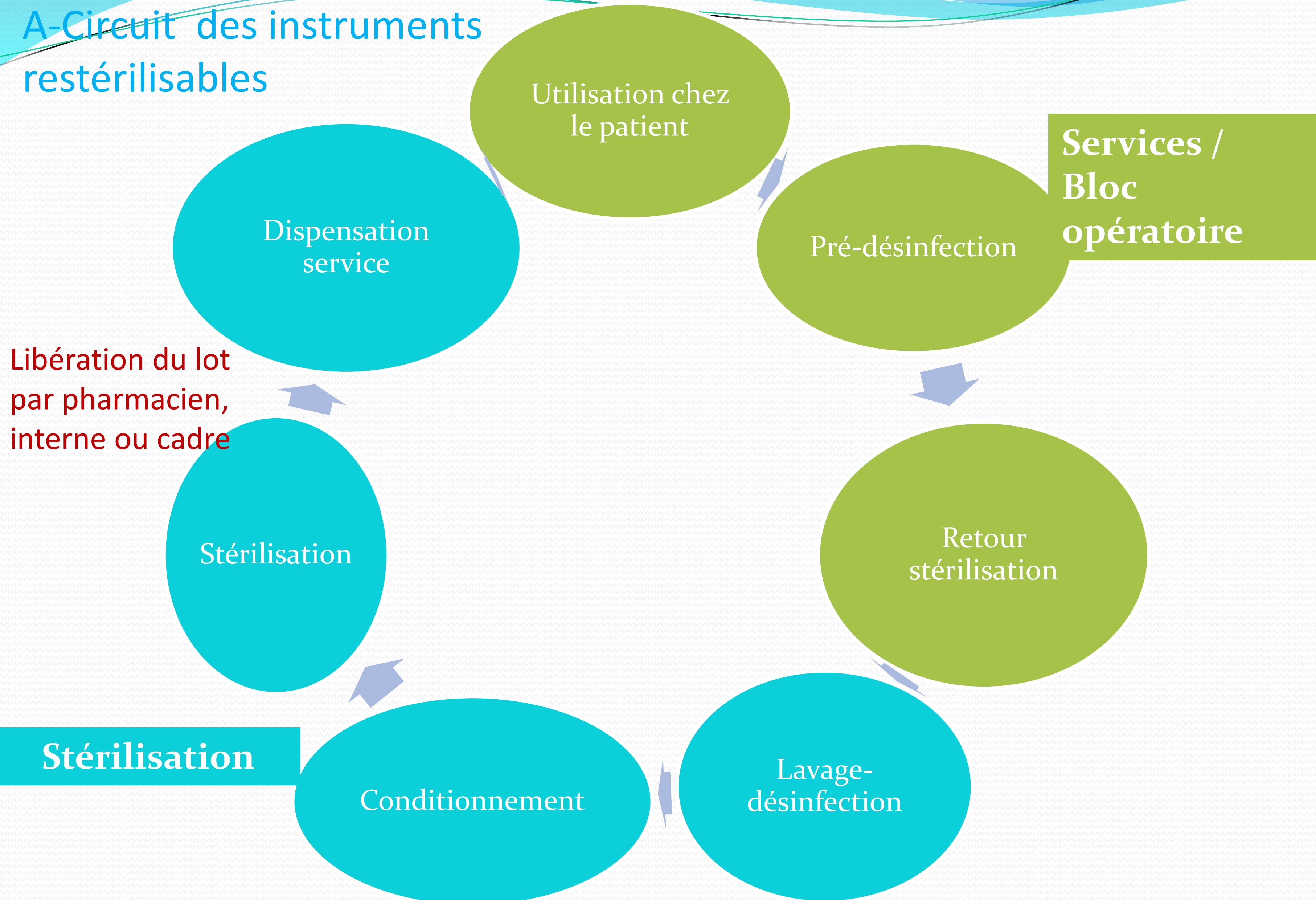
SECHAGE

CONDITIONNEMENT (sachet, panier emballé, container)

STERILISATION

STOCKAGE

A-Circuit des instruments restérilisables



B-Critères de choix de la méthode en milieu hospitalier

-Dispositif médical réutilisable…

-Choix fonction de la nature du matériel

Acier inoxydable Titane Latex

Matières plastiques (PP, polycarbonate) Verre

-Choix fonction de la nature du conditionnement (emballage définitif) +++++

Perméabilité Pas de déformation

C- La méthode recommandé de stérilisation a l' Hôpital est :

Vapeur d' eau, la méthode physique Autoclave +++

Oxyde d'éthylène

Gaz-plasma

Différentes méthodes de stérilisation

Les produits stérilises sous leur conditionnements définitifs

-Chaleur (>100°C) :

- Sèche
- Humide

-Gaz (<80°C)

- Oxyde d'éthylène
- Formaldéhyde

-Rayonnements ionisants

- Gamma
- Électrons accélérés

Le procédé qui ne permet pas la stérilisation dans les conditionnements définitifs :

-Filtration stérilisante : diamètre 0,22 µm →pour liquides (Légionelloses) , vaccin , les réactifs de laboratoire.....

Chaleur sèche

-Fin XIXè : Dr Poupinel

-Méthode de stérilisation à chaud, dans l 'air, à pression atmosphérique, action par oxydation

-Pratiquée dans des étuves entre 160 et 180 °C

-Avantages : appareils peu encombrants, hôpitaux militaires de campagne ou de pays en voie de développement (eau)

-Inconvénients : temps de traitement long (2-3h), détérioration des DM, moyens de contrôle non satisfaisants, fixation des ATNC sur DM

Chaleur humide (Autoclave)++++

-Elle occupe la première place, en particulier à l'hôpital, mais aussi dans les industries pharmaceutiques pour la stérilisation des médicaments.

-C'est la méthode la plus sure, la plus économique et qui devrait être appliquée systématiquement aux produits thermorésistants.

-Dans ce procédé, l'opération de stérilisation est obtenue par l'emploi de vapeur saturée à une pression supérieur à la pression atmosphérique.

-**Mode d'action** :

-Dénaturation des macromolécules (noyau, paroi) entraînant une lyse partielle des chaînes peptidiques et de la bactérie.

Pourquoi l'Autoclave!!

Adaptée aux dispositif médicaux(DM) réutilisables thermorésistants

- Métaux: inox, tungstène, aluminium, titane plomb
- Plastiques et élastomères: téflon, silicones, caoutchoucs, PP, polyamides
- Textiles et assimilés
- Non tissées
- Verre

Contre-indiqués

- DM réutilisables thermosensibles
- Métal chromé ou nickelé
- Matériel endommagés (rouille)
- Liquides

Matériel à stériliser :

-Milieux de culture.(Gélose, HK..)

-Caoutchouc ou plastique autoclavable (sondes).

-Verrerie…

-Instruments médicochirurgicaux (pinces, ciseaux,…).

-Tissu (champs opératoires, camisoles, bavettes…).

-Matériel de prélèvements.

Temps théoriques pour la phase de stérilisation dans les conditions idéales sont :

-20’ -> 121°

-15’ -> 126°

-10’ -> 134°

Image 01: Autoclave, Stérilisation par la chaleur humide.



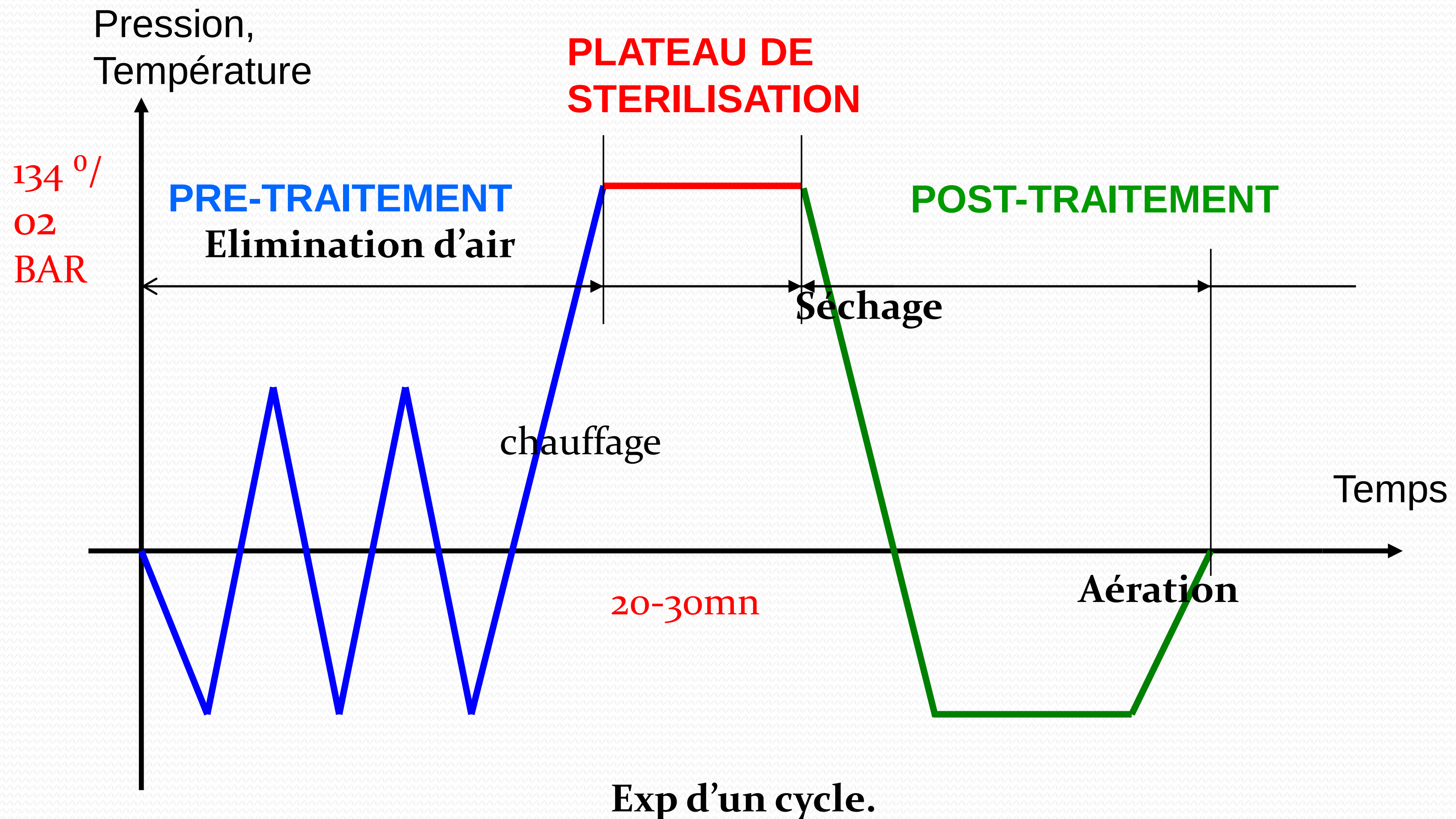
-Principe générale de marche :

-Introduction de vapeur à haute pression/ eau froide puis chaude.

-Réalisation des cycles: 134°C/18 min (20-30mn)

-Séchage: élimination de la vapeur à l'aide d'une pompe (plus long pour cycle prothèse car charge plus lourde difficile à sécher)

Déroulement d'un cycle de stérilisation à la vapeur d'eau saturée



Exp d'un cycle.

B)-Procédés ne permettant pas de stériliser dans l'emballage définitif : 1-La filtration stérilisante

-Technique qui consiste à séparer par passage au travers d'une membrane poreuse, sous l'influence d'une différence de pression, certains constituants d'un mélange(solide/liquide, solide/gazeux) sans modifier la matière. La filtration est caractérisée par la taille de particules :Ce procédé est utilisé pour purifier un produit (élimination par rétention de bactéries éventuellement présentes dans un liquide ou un gaz).

-La stérilisation nécessite l'utilisation de membranes de porosités nominales 0.22 µm ou tout autre type de filtre reconnu posséder les propriétés d'un filtre retenant les bactéries: Microfiltration

- La porosité de 0.22µm, permet d'arrêter toutes les bactéries pathogènes pour l'homme, y compris les plus petites (Pseudomonas, rickettsies…).

2-La préparation dans des conditions aseptiques :

-Ce mode d'obtention de produits stériles est réservé aux produits qui ne peuvent subir aucun traitement de stérilisation dans leur conditionnement définitif. C'est le cas de :

-Certains vaccins.

-Certaines ligatures résorbables.

-De certains réactifs de laboratoire.

-La préparation de ces produits doit se faire dans les conditions d'asepsie les plus rigoureuses (salle stérile, système de ventilation avec filtre, tenue stérile : camisole, calot, masque , gants et bottes stériles).

C)-Autres procédés de stérilisation autrefois utilisés, mais non retenus actuellement :

-**Flambage:** Désinfection à la flamme du bec bunsen ou d'une lampe à alcool…

-**Ebullition :**L'eau portée à 100° C ne détruit que les formes végétatives. Elles est dépourvue d'action sur les spores.

-**Tyndallisation** Opération décrite par Tyndall (1850) met en œuvre 3 périodes successives de chauffage que séparent des intervalles de 2h,Procédé peu fiable

Traçabilité de la stérilisation 1

-Tout instrument reçu en stérilisation doit pouvoir être identifié, tout au long de la phase de production jusqu'à la distribution

-Traçabilité des procédures, procédés, maintenance et instruments: tous les facteurs intervenant à chaque étape doivent être enregistrés par :

- Une approche manuelle

-Et/ou une approche informatique

Traçabilité de la stérilisation 2 exp

-Depuis Février 2009: traçabilité à l'instrument par code-barres.

-1ère mondiale.

-Instruments services: pastilles autocollantes:



-Instruments bloc opératoire: code-barres gravé :



Merci de votre Attention

Qui sèment le vent récolte la Tempête.!!!

référence

Manuels de Microbiologie , Pr F.Boulahbal. 2 édition

Cours de désinfections , antiseptiques et stérilisations , Pr Amhis

AFNOR: agence francaise de normalisation

Webographie.